24V アシストコンベア駆動用インバータ
（通信仕様）

取扱説明書

型式　　FRN0.2SA1T-D1C

⚠ 注意

この取扱説明書は、実際にご使用になる方に確実に届くようご配慮ください。

この取扱説明書を読み、理解したうえで、インバータを据付、接続（配線）、運転、保守点検してください。

間違った取扱いは、正常な運転を妨げたり、寿命の低下や故障の原因になります。

この取扱説明書は、インバータが廃棄されるまで大切に保管ください。

製品は改良のため予告なしに変更されることがあります。

この取扱説明書にはオプションなどの取扱い方の記載はありませんので、オプションの取扱説明書を参照ください。

INR-SI47-1302

まえがき

弊社のインバータ「FRN0.2SA1T-D1C」をお買い上げいただきありがとうございます。 この製品は渡辺機械製作所製 17V アシストモータ（以下、アシストモータ）を可変速運転するための装置です。ご使用の前には、この取扱説明書をお読みになり取扱い方を理解し、正しくご使用ください。間違った取扱いは、正常な運転を妨げたり、寿命の低下や故障の原因になります。

この取扱説明書には各種オプションの取扱い方の記載はありませんので、オプションの取扱説明書を参照ください。また、この取扱説明書はご使用後も大切に保管してください。

安全上のご注意

据付、接続（配線）、運転、保守点検の前に必ずこの取扱説明書を熟読し、正しくご使用ください。
機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。
この取扱説明書では、安全注意事項のランクを下記のとおり区別してあります。

⚠ 警告	・取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合
⚠ 注意	・取扱いを誤った場合に危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害の発生が想定される場合

なお、注意に記載した事項でも状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守って下さい。

用途について

⚠ 警告

・本インバータはアシストモータを運転するための装置です。単相モータや他の用途には使用できません。
火災のおそれあり
・本インバータを生命維持装置などの人体危険に直接関係する用途にはそのまま使用できません。
・本製品は厳重な品質管理の下に製造していますが、本製品の故障により重大な事故または損失の発生が予測される設備への適用に際しては、安全装置を設置してください。
事故のおそれあり

据付について

⚠ 警告

・金属などの不燃物に取り付けてください。
火災のおそれあり
・可燃物を近くに置かないでください。
火災のおそれあり

⚠ 注意

・運搬時はインバータの本体基板を持たないでください。
落下してけがのおそれあり
・糸くず、紙、木くず、ほこり、金属くずなどの異物をインバータ内に侵入させたり、冷却フィンの部分に付着させないでください。
火災のおそれ、事故のおそれあり
・損傷、部品が欠けているインバータ、ユニットのへこみがあるインバータを据付け運転しないでください。
感電、けがのおそれあり

インバータの配線について

⚠ 警告

・インバータを電源に接続する場合は、回路保護用遮断器を通して配線してください。
火災のおそれあり
・アース線を必ず接続してください。
感電、火災のおそれあり
・配線作業は、資格のある専門家が行ってください。
感電のおそれあり
・電源 OFF（開）を確認してから行ってください。
感電のおそれあり
・必ず本体を設置してから配線してください。
感電、けがのおそれあり

⚠ 注意

・製品の定格電圧と電源電圧が一致していることを確認ください。
火災、事故のおそれあり
・出力端子(U, V, W)に直流/交流電源を接続しないでください。
火災、事故のおそれあり
・インバータ、モータ、配線からノイズが発生します。周辺のセンサーや機器の誤動作に注意してください。
事故のおそれあり

アシストモータの配線について

⚠ 警告

・アシストモータの最大接続台数は S-04-17 タイプで 18 台です。この台数を超えた複数台接続は行わないでください。
火災のおそれあり
・アシストモータをインバータに複数台接続する場合は、各相とも並列接続となるように配線してください。
火災のおそれあり
・アース線を必ず接続してください。
感電、火災のおそれあり
・配線作業は、資格のある専門家が行ってください。
感電のおそれあり
・電源 OFF(開)を確認してから行ってください。
感電のおそれあり
・必ず本体を設置してから配線してください。
感電、けがのおそれあり

⚠ 注意

・製品の定格電圧と電源電圧が一致していることを確認ください。
けがのおそれあり
・出力端子(U, V, W)に直流/交流電源を接続しないでください。
けがのおそれあり
・インバータ、モータ、配線からノイズが発生します。周辺のセンサーや機器の誤動作に注意してください。
事故のおそれあり

操作運転について

⚠ 警告

・濡れた手でスイッチを操作しないでください。
感電のおそれあり
・リトライ機能を選択するとトリップ停止した場合にトリップ要因によっては自動再始動します。
(再始動しても人に対する安全性を確保するように機械の設計を行ってください)
事故のおそれあり
・STOP キー(遠隔タッチパネル)は機能設定をした時のみ有効ですので、緊急停止のスイッチは別に用意してください。外部信号端子による運転を選択した場合は、遠隔タッチパネル上の STOP キーによる停止はできません。
事故のおそれあり
・運転信号を入れたままアラームリセットを行うと、突然再始動しますので運転信号が切れていることを確認してから行ってください。
事故のおそれあり
・インバータに通電中は停止中でもインバータの端子に触れないでください。
感電のおそれあり

⚠ 注意

・主回路電源の ON/OFF でインバータの運転、停止を行わないでください。
故障のおそれあり
・本体基板は高温となりますので触れないでください。
やけどのおそれあり
・インバータは容易に高速運転の設定ができますので、設定変更に当たってはモータや機械の性能を充分確認してからお使いください。
けがのおそれあり
・インバータのブレーキ機能では機械的保持はできません。
けがのおそれあり

アシストモータの逆起電圧について

⚠ 警告

・アシストモータを強制的に回転させるとアシストモータより逆起電圧が発生します。
アシストモータの回転数によっては、この逆起電圧がインバータの仕様を超えインバータ破損に至ります。
感電、故障のおそれあり
・アシストモータを強制的に回転させるような使用方法（強制搬送など）は絶対しないでください。
感電、故障のおそれあり

保守点検、部品の交換について

⚠ 警告

・点検は電源を OFF（開）してから 5 分以上経過してから行ってください。
（更にチャージランプの消灯を確認し、電源端子間の直流電圧を確認してください）
感電のおそれあり
・指定された人以外は、保守点検、部品交換をしないでください。
（作業前に金属物、（時計、指輪など）を外して下さい）（絶縁対策工具を使用してください）
感電、けがのおそれあり

廃棄について

⚠ 注意

・製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として扱ってください。
けがのおそれあり

その他

⚠ 警告

・改造は絶対しないでください。
感電、けがのおそれあり

⚠ 注意

電線サイズ

電源系列	インバータ形式	推奨電線サイズ[mm²]	
		インバータ出力	制御回路用
24Vdc	FRN0.2SA1T-D1C	2.0	0.5

注） 適合圧着端子は絶縁被覆付のもの、または絶縁チューブなどにより加工したものを使用してください。
電線サイズは単線の IV 電線（最高使用温度 60℃）を使用した場合です。

UL/cUL 規格の適合について

1. 一般

UL 規格は Underwriters Laboratories Inc.の略で、米国の火災および、その他の事故を防ぎ使用者・サービスマン・一般の人々を保護する安全規格です。

cUL 規格は、UL が CSA 規格に適合するよう制定した規格です。cUL 規格認定品は、CSA 規格認定品と同等の効力があります。

2. 注意事項

UL／cUL 規格認定品としてご使用する場合は、以下の注意事項を参照してください。

⚠ CAUTION　⚠注意

・屋内で使用してください。
・感電に注意してください。インバータの電源は作業前に必ずオフにしてくださ い。
・チャージランプが点灯しているときは、インバータ内部に危険な電圧が残っています。
・インバータ内には一カ所以上の活電部があります。
・主回路に使用する電線は、最高許容温度 60℃ / 75℃の UL 認定された銅線を使用してください。
・制御回路配線には、UL 認定された Class1 の電線を使用してください。
・端子配線を行う際には、推奨電線サイズを参照の上、UL・CSA 認定の丸形圧着端子を使用してください。圧着端子は、メーカ推奨の圧着工具を使用して圧着してください。
・インバータに電源を接続する場合、必ず UL 認定されたサーキットブレーカー（MCCB）を使用してください（取扱説明書 基本接続図 図 2.3.1 を参照）。
・商用電源に接続しないでください。
・絶縁トランスにて商用電源と絶縁された DC24V 電源に接続してください。
・当インバータはオープンタイプですので、エンクロージャーに入れてください。
・Pollution degree 1 又は Pollution degree 2 の環境で使用してください。

⚠ 注意

締付けトルク及び、電線サイズ

Voltage	Inverter type	Required torque [lb-inch](N·m)		Wire range [AWG] (mm^2)		
		Main terminal (Input terminal)	Control	Main terminal (Input terminal)	Main terminal (Output terminal)	Control
24Vdc	FRN0.2SA1T-D1C	10.6 (1.2)	---	14 (2.1)	16 (1.3)	22 (0.3)

注）締付けトルク欄の（ ）内の単位は[N・m]です
注）電線サイズ欄の（ ）内の単位は[mm^2]です

インバータの入力電源には、下表に適合する電源を接続してください（短絡定格）。

インバータ形式	最大電源電圧	電源電流
FRN0.2SA1T-D1C	24Vdc	40 A以下

遠隔タッチパネルのコピー機能について

遠隔タッチパネルのコピー機能は使用できません。

適合規格について

UL, CE マークに対応。

目次

1. Modbus RTU 概要 …… 1-1
1.1 通信仕様 …… 1-1
1.2 接続 …… 1-2
1.2.1 接続方法 …… 1-2
1.2.2 コネクタ、通信ケーブルと分岐アダプタ …… 1-3
1.2.3 RS485 について …… 1-3
1.2.4 接続例 …… 1-3
1.2.5 通信レベル変換器 …… 1-4
1.3 メッセージ形式 …… 1-4
1.4 メッセージタイプ …… 1-4
1.5 メッセージフレーム …… 1-5
1.5.1 メッセージフィールド …… 1-5
1.5.2 キャラクタフォーマット …… 1-6
1.6 CRC-16 …… 1-6
1.6.1 CRC アルゴリズム …… 1-7
1.6.2 CRC-16 計算例 …… 1-8
1.6.3 フレーム長計算 …… 1-9
1.7 メッセージ種別 …… 1-10
1.7.1 ファンクション読み出し …… 1-10
1.7.2 単一ファンクション書き込み …… 1-11
1.7.3 連続ファンクション書き込み …… 1-11
1.7.4 メンテナンスコード …… 1-12
1.7.5 コイル読出し …… 1-12
1.7.6 コイル書込み …… 1-12
1.7.7 コイル連続書込み …… 1-12
1.8 通信例 …… 1-13
1.9 伝送エラー …… 1-14
1.9.1 伝送エラー種類 …… 1-14
1.9.1.1 不正なクエリーメッセージ …… 1-14
1.9.1.2 シリアルリンクのタイムアウト …… 1-14
1.9.1.3 不正な処理 …… 1-15
1.9.2 通信エラー動作 …… 1-15
1.9.2.1 通信エラー発生時の動作 …… 1-15
1.9.2.2 通信エラー動作要因 …… 1-15
1.9.2.3 通信エラー発生時の動作説明 …… 1-16
1.10 通信専用ファンクション …… 1-18
1.10.1 指令データ …… 1-18
1.10.2 運転操作指令データ …… 1-19
1.10.3 機能データ …… 1-19
1.10.4 モニタデータ …… 1-20
1.11 ファンクションデータフォーマット …… 1-21
1.11.1 ファンクションデータフォーマット一覧 …… 1-21
1.12 データフォーマット仕様 …… 1-22
1.13 通信の切り替え …… 1-25
1.13.1 通信有効/無効切り替え方法 …… 1-25
1.13.2 リンク機能（動作選択） …… 1-26
1.14 応答時間 …… 1-26
1.14.1 応答インタバル時間 …… 1-26
1.14.2 受信準備完了時間 …… 1-26

1. Modbus RTU 概要

Modbus RTU Protocol は Modicon 社の PLC において、PLC 同士もしくは PLC とその他のスレーブ機器（インバータ等）とネットワーク接続するために策定された通信仕様です。

・メッセージはクエリー － レスポンス形式とブロードキャスト形式をサポート。

・ホストコンピュータがマスターとなり、各スレーブ機器のインバータに問い合わせを発行します。スレーブ側は Query の内容に応じてマスターに対してのみ応答を返します。

・標準の Modbus Protocol がサポートしている伝送モードの RTU・ASCII モードに対して、伝送密度の高い RTU モードのみをサポートします。

・正確なデータ伝送を確保するために、CRC（Cyclic Redundancy Check）エラーチェックを行います。

1.1 通信仕様

Item		Specifications		Remarks
通信（パソコン側）				
	電気的仕様	EIA RS485		RS232C へは通信レベル変換器で対応
	伝送距離	最大 500m		
	通信速度	2400, 4800, 9600, 19200bps		1200bps はサポートしません
	同期方式	調歩同期（UART）		
	伝送方式	半二重方式		
	通信形態	インバータ直結　1:N（1≦N≦31）		
	アドレス局数	0:　　ブロードキャスト 1～247:　　スレーブ局		同時接続は最大 31 台
	伝送モード	RTU モードをサポート （ASCII モードはサポートしません）		
	ネットワーク接続	サポートしません		
	データ長	8bit		固定
	パリティ／ストップビット	パリティ無	ストップビット 2bit	
	エラーチェック方式	CRC-16 方式（ソフトウエア）		生成多項式：$X^{16}+X^{15}+X^2+1$
	伝送プロトコル	Modicon 社　Modbus Protocol 準拠		
	断線検出時間	無応答監視時間（TimeOut）×リトライ回数		TimeOut はソフトウエア設定
	リトライ回数	物理層エラー（パリティ，フレーミング，オーバーラン）時、ソフトウエア（処理ステータス、チェックサム）エラー時、共にソフトウエア設定		
プロトコル				
	ファンクションコード	3	ファンクション読み出し	
		6	単一ファンクション書き込み	
		8	メンテナンスコード	
		16	連続ファンクション書き込み	
	データ長	1 レジスタ当たり 2 バイト		
	レジスタ数 （Preset Multiple Registers）	最大 16 個		

1.2 接続

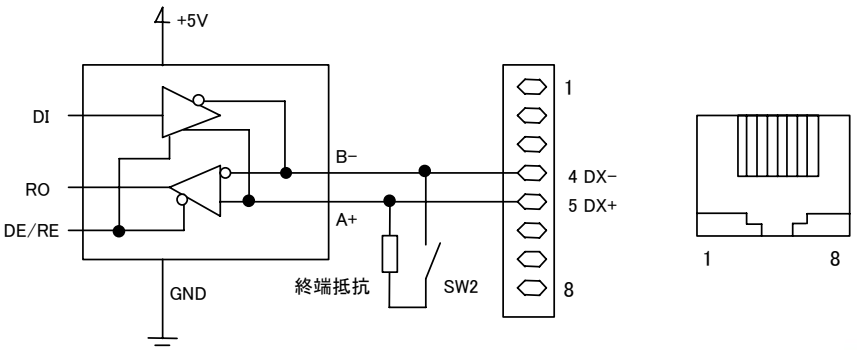
1.2.1 接続方法

インバータの CN3, CN4 を使用することによって、一回線に最大 31 台のインバータを接続し、1 台のホストコントローラから RS485 通信にて下記の操作が可能です。表 1.2.1 にシリアル通信用コネクタの機能を示します。

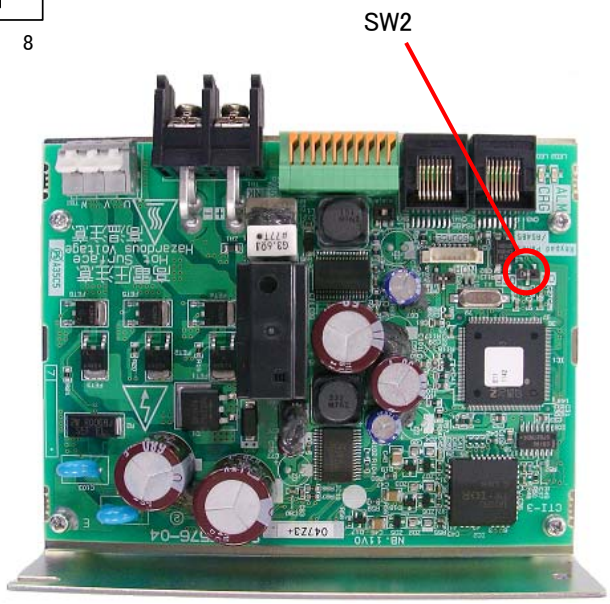
表 1.2.1 シリアル通信用コネクタの機能

端子番号	端子記号	端子名称	仕　様
5	DX+	RS485 通信信号(非反転)	シリアル通信信号の接続 RS485 準拠
4	DX−	RS485 通信信号(反転)	

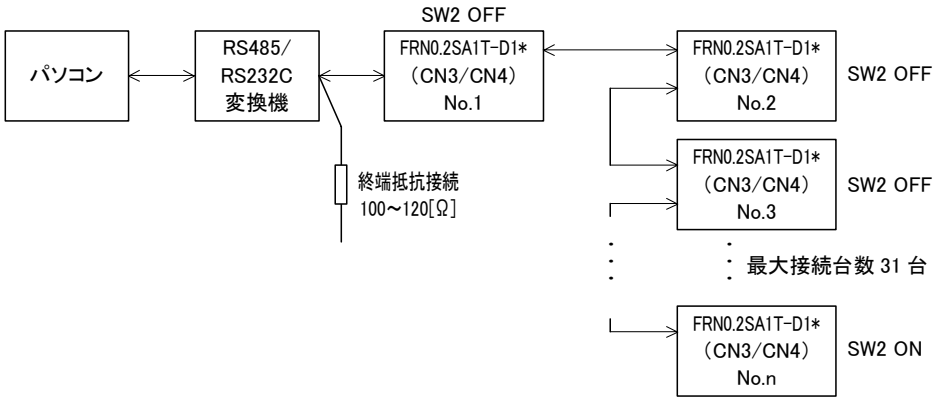
端子配列は、コネクタを挿入する方向から見て、コネクタの左が 1 番端子となり、4・5 番端子を信号線として接続します。上記端子以外は遠隔タッチパネルにて使用する信号が配線されていますので、絶対に接続しないでください。また、本インバータには終端抵抗が内蔵されています。ケーブルの終端に接続されるインバータは、シリアル通信用コネクタ下にある SW2 を ON(左側)にし、終端抵抗を接続してください。



RS485 インターフェース部　等価回路



複数台のインバータを接続する場合は下図のように行ってください。



注 1)分岐したインバータ内の終端抵抗は OFF(SW2 OFF)としてください。
注 2)*印はインバータのバージョンを示します。

図 1.2.1 分岐方法

1.2.2 コネクタ、通信ケーブルと分岐アダプタ

使用するコネクタ及び通信ケーブルは市販品を使用してください。表 1.2.2 にそれぞれの仕様を示します。

表 1.2.2 コネクタ、ケーブル仕様

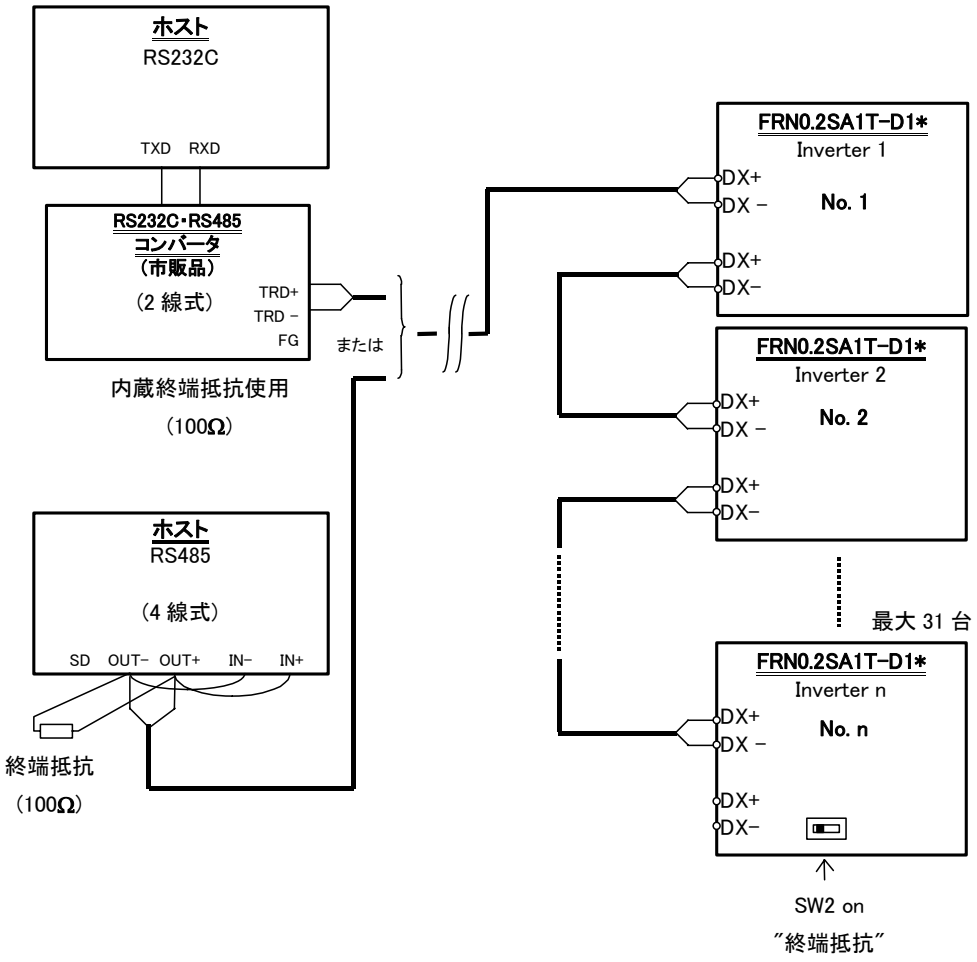
項目		仕様
コネクタ		RJ45 コネクタ
ケーブル	市販品	EIA568 に準拠したケーブル(10BASE-T 用)(最大配線長 500m)
	弊社オプション	CB-5S, CB-3S, CB-1S(長さが 3 種類(5m, 3m, 1m)あります)

1.2.3 RS485 について

RS485 インタフェースは、マルチドロップの双方向通信を行う場合に使用されます。インタフェースの入出力端子には 2 線式と 4 線式の 2 通りあり、どちらの機器でも使用できます(2 線式として使用)。

種類	説明	端子例
2線式	入出力(ドライバ、レシーバ)が内部で接続されているもの	TRD+ ····· 差動入力端子(ホット側) TRD− ····· 差動出力端子(コモン側) FG ····· フレームグランド
4線式	入出力(ドライバ、レシーバ)が別々になったもの	IN+, IN− ····· 差動入力端子 OUT+, OUT− ····· 差動出力端子 SD ····· シグナルグランド

1.2.4 接続例



1.2.5 通信レベル変換器

シリアルインタフェースとして RS232C を装備した機器との接続には、市販の通信レベル変換器が必要です。必ず下記推奨仕様を満足した変換器を使用してください。

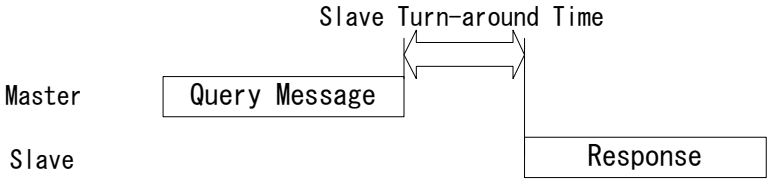
◆推奨通信レベル変換器仕様

・送受信切換方式 ……ホスト(RS232C)側の送信データ監視による自動切換。
・絶縁(アイソレート)……RS485 側と絶縁分離されていること。
・フェールセーフ ……フェールセーフ機能付き。
・その他 ……耐ノイズ性に優れていること。

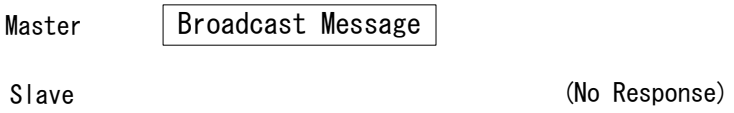
1.3 メッセージ形式

RTU メッセージの送信の通常フォーマットは以下の通りです。

1. 問い合わせ処理
2. ブロードキャスト処理



Query Transaction



Broadcast Transaction

1.4 メッセージタイプ

RTU Protocol のメッセージタイプには、問い合わせ、正常応答、異常応答、ブロードキャストがあります。

1) 問い合わせ(Query)
マスターが単一のスレーブに対してメッセージを送信します。

2) 正常応答(Normal Response)

マスターからの問い合わせ受信後、要求する処理行い、それに対応した正常応答を返送します。

3) 異常応答(Error Response)
スレーブは問い合わせを受信するが、後段で示す理由により要求された機能を実行できない時に異常応答を返送します。異常応答にはその要求が実行できない理由を示すメッセージが添えられます。また、CRC エラーや物理的な伝送エラーのときは応答を返しません。

4) ブロードキャスト(Broadcast)
マスターはアドレス 0 を使用して全てのスレーブにメッセージを送信します。ブロードキャストメッセージを受信する全てのスレーブは要求された機能を実行します。この処理はマスターのタイムアウトで終了します。

1.5 メッセージフレーム

代表的なメッセージフレームは以下の通り。詳細はファンクションコードにより異なります。

1byte	1byte	Max.37byte	2byte
局番	ﾌｧﾝｸｼｮﾝｺｰﾄﾞ	インフォメーション	Error Check

1.5.1 メッセージフィールド

局番(ステーションアドレス)

1 バイト長で 0～247 局を選択可能。

アドレス 0 は全てのスレーブ局の選択となり、ブロードキャストメッセージであることを意味します。

ファンクションコード(FC)

1 バイト長でクエリーで要求する機能を 0～255 の値で指定します。反転表示部分が使用する FC。

FC:ファンクションコードは機能コード(ファンクションコード)と区別するため、以降は FC と記述します。

FC	Description
0 ～ 2	未使用
3	ファンクション読み出し
4 ～ 5	未使用
6	単一ファンクション書き込み
7	未使用
8	メンテナンスコード
9 ～ 15	未使用
16	連続ファンクション書き込み(最大 16 データ)
17 ～ 127	未使用
128 ～ 255	Exception Response にリザーブ

インフォメーション

インフォメーションフィールドは全ての情報を含むフィールド。各メッセージタイプ(ブロードキャスト、問い合わせ、正常応答、異常応答)のインフォメーションフィールドの詳細な仕様は、「1.7 メッセージ種別」を参照してください。

エラーチェック(Error Check)

エラーチェックフィールドは CRC-16 チェック方式の 2 バイト長データ。CRC-16 の計算の詳細や、アルゴリズムは「1.6 CRC-16」を参照してください。

インフォメーションフィールドの長さが可変長であることから、FCとバイトカウントデータからCRC-16 コードの計算に必要なフレーム長を計算する必要があります。バイトカウントに関しては「1.7 メッセージ種別」を参照してください。

1.5.2 キャラクタフォーマット

メッセージの各バイトはキャラクタとして送られます。下図はキャラクタフォーマットを示します。
1つのキャラクタはスタートビット（論理 0）と 8bit データ、ストップビット（論理 1）で構成されます。

パリティ無

LSB　　MSB

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Start	Data								Stop	

1.6 CRC-16

CRC はエラーチェックに最も効果的なチェックシステムの一つです。
送信側で計算してフレームの最終段に付加された CRC は、受け取る側も受信データに対して同じように CRC を計算します。そして、正確な伝送を保証するために、これら 2 つの CRC データを照合します。

CRC を計算するためのステップを簡単に記しますと、

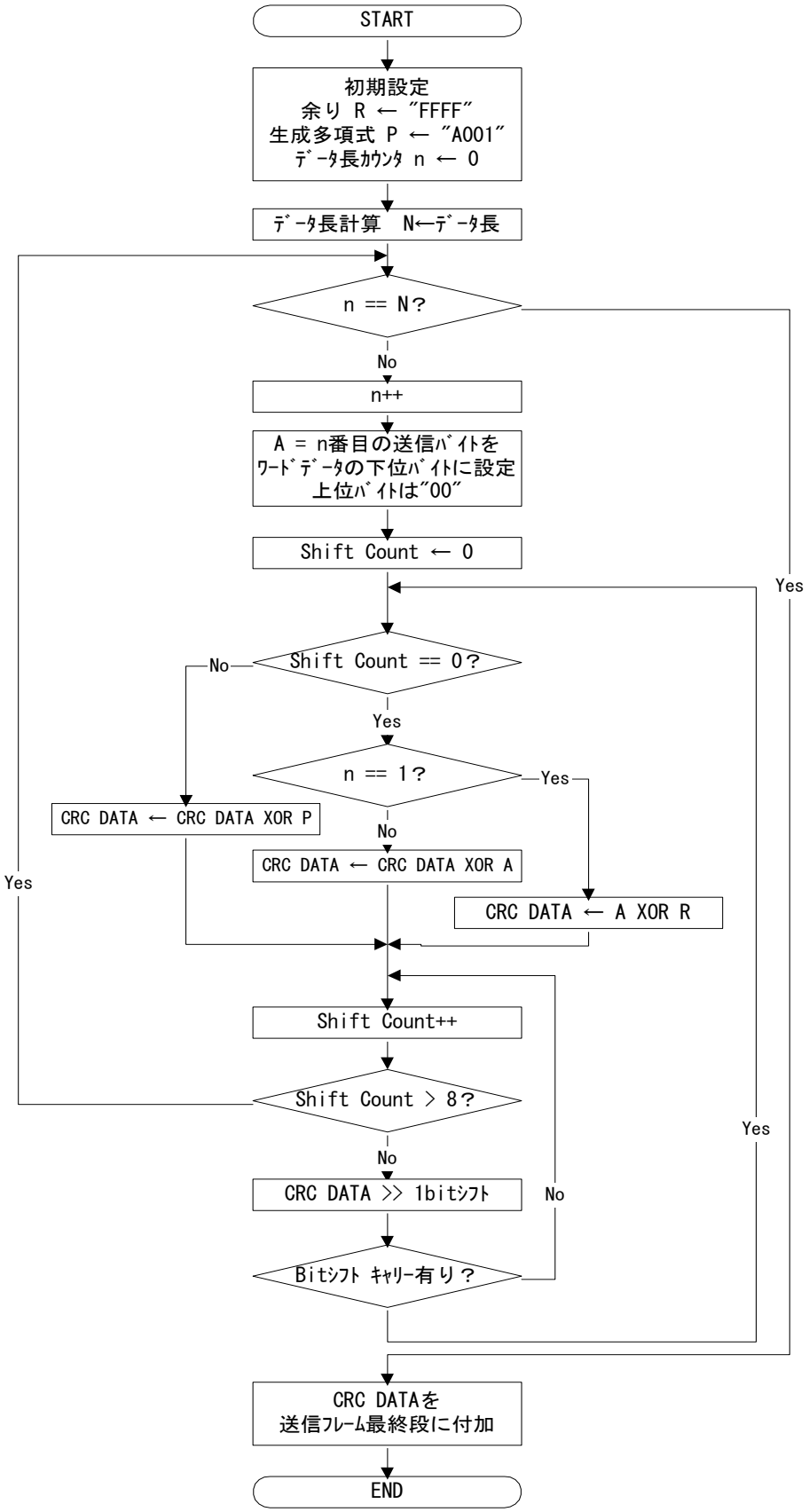
- 多項式化したデータ（例えば、1100 0000 0010 0001→$X^{15}+X^{14}+X^5+1$）を生成多項式（17bit：$X^{16}+X^{15}+X^2+1$）で除します。CRCとはこの除算のあまり（16bit）です。
- 商を無視してﾃﾞｰﾀの最終段にあまりを加算してメッセージを送信します。
- 受け手はこのメッセージ（CRC が付加されたもの）を生成多項式で除して、あまりが 0 であれば伝送はエラーなしで行われたと見なします。

生成多項式はバイナリコード 1101 のような記述に代わってX3+X2+1 のようなXの乗数のように代数的に表されます。生成多項式はどのような長さでもbitパターンでも良いが、エラー検出を最適化するための標準的な生成多項式が幾つか定義されています。RTU protocolはバイナリ 1 1000 0000 0000 0101 である生成多項式(**$X^{16}+X^{15}+X^2+1$**)を用います。この場合、生成するCRCはCRC-16 として知られています。

1.6.1 CRC アルゴリズム

・CRC DATA ： 1 ワードのメモリ。計算過程で更新され、最終的にチェックコードとして送信フレームに付加。

・受信処理も上記と同じアルゴリズム。但し、送信 CRC と受信側で計算した CRC を照合するコードが付加。



1.6.2 CRC-16 計算例

ファンクション読み出しの送信データ例

局番=1, FC=3, 機能コード=P49(0331H), 読出データ数=20 個(注:最大 16 個), G.P は生成多項式(1010 0000 0000 0001)

局番	FC	機能コード		読み出しデータ数	
01H	*03H*	*03H*	*31H*	*00H*	*14H*

N	PROCESS	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Flag
1	ｲﾆｼｬﾙﾃﾞｰﾀ R="FFFF"	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1st data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
3	CRC = No.1 Xor No.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
4	Shift >> 2(Flag=1 まで)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	CRC = No.4 Xor G.P	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
6	Shift >> 2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	CRC = No.6 Xor G.P	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	Shift >> 2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	CRC = No.8 Xor G.P	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
10	Shift >> 2 (8shift 終了)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
11	CRC = No.10 Xor G.P	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	
12	2nd data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
13	CRC = No.11 Xor No.12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
14	Shift >> 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
15	CRC = No.14 Xor G.P	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
16	Shift >> 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
17	CRC = No.16 Xor G.P	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
18	Shift >> 2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
19	CRC = No.18 Xor G.P	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
20	Shift >> 2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
21	CRC = No.20 Xor G.P	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	Shift >> 2 (8shift 終了)	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	3rd data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
24	CRC = No.22 Xor No.23	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
25	Shift >> 1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
26	CRC = No.25 Xor G.P	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
27	Shift >> 6	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
28	CRC = No.27 Xor G.P	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	
29	Shift >> 1 (8shift 終了)	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
30	CRC = No.29 Xor G.P	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	
31	4th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
32	CRC = No.30 Xor No.31	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	
33	Shift >> 1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
34	CRC = No.33 Xor G.P	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
35	Shift >> 1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
36	CRC = No.35 Xor G.P	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	
37	Shift >> 1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
38	CRC = No.37 Xor G.P	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	
39	Shift >> 1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
40	CRC = No.37 Xor G.P	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
41	Shift >> 3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
42	CRC = No.41 Xor G.P	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
43	Shift >> 1 (8shift 終了)	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
44	CRC = No.43 Xor G.P	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
45	5th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	CRC = No.44 Xor No.45	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
47	Shift >> 5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
48	CRC = No.47 Xor G.P	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
49	Shift >> 3 (8shift 終了)	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0

N	PROCESS	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Flag
50	6th data byte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
51	CRC = No.49 Xor No.50	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	
52	Shift >> 4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1
53	CRC = No.52 Xor G.P	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	
54	Shift >> 1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
55	CRC = No.54 Xor G.P	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	
56	Shift >> 2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
57	CRC = No.56 Xor G.P	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
58	Shift >> 1 (8shift 終了)	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
伝送 CRC		*4*				*E*				*1*				*4*				

以上の計算から、送信データは下記のようになります。
（本伝送データは CRC-16 計算例のために便宜的に示してあります。実際に以下のクエリー送信を行うとエラー応答となります。）

局番	FC	機能コード		読み出しデータ数		CRC チェック	
01H	*03H*	*03H*	*31H*	*00H*	*14H*	*14H*	*4EH*

1.6.3 フレーム長計算

メッセージに対して CRC-16 を計算するためには、可変長であるメッセージ長を知る必要があります。全てのメッセージタイプの長さは下記テーブルで決定できます。

FC	Description	クエリー・ブロードキャストメッセージ長 （CRC コードを除く）	応答メッセージ長 （CRC コードを除く）
3	ファンクション読み出し	6 バイト	3 + (3rd) バイト
6	単一ファンクション書き込み	6 バイト	6 バイト
8	メンテナンスコード	6 バイト	6 バイト
16	連続ファンクション書き込み	7 + (7th) バイト	6 バイト
128～255	Exception Function	未使用	3 バイト

＊ 7th, 3rd : フレーム内の 7 番目および 3 番目のキャラクタでアルバイトカウントに格納されているデータフィールド長を示します。

1.7 メッセージ種別

RTU メッセージのフォーマットとフィールド情報を記述します。なお、異常応答については「7.8. 伝送エラー」を参照してください。

1.7.1 ファンクション読み出し

Query

1byte	1byte	2byte		2byte		2byte
局番	*03H*	機能コード		読出データ数		Error Check
		Hi	Lo	Hi	Lo	

Normal response

1byte	1byte	1byte	2～32byte	2byte
局番	*03H*	ﾊﾞｲﾄｶｳﾝﾄ	読出データ	Error Check

Hi, Lo(データ 0), Hi, Lo(データ 1), Hi, Lo(データ 2)……

Query

・アドレス 0 のブロードキャストは使用不可(使用した場合は無応答)

・FC=3(03H)

・機能コードは 2 バイト長。Hi バイトはファンクション種別(F～M)に対応、Lo バイトはファンクション番号(0～99)に対応。
従って、ファンクション種別の設定データ範囲は 0～8(F～M)、ファンクション番号は 0～99。ただし、ファンクション番号にはアドレスから 1 を引いたものを設定します。例えば、アドレス 001FH は F30 を示し、通信機能コードは 001EH となります。

コード	種別	名称	コード	種別	名称
0	**F**	基本機能	4	**H**	ハイレベル機能
1	**E**	端子機能	5	**A**	モータ 2 機能
2	**C**	制御機能	7	**S**	指令・機能データ
3	**P**	モータ1機能	8	**M**	モニタデータ

・読出データ数は 2 バイト長。設定範囲は 1～16(ワード)。
ファンクション番号＋読出データ数がファンクション種別毎のファンクション番号の上限(例:F は 42 まで)を超えないように設定します。データ範囲を超えた場合は伝送エラーとなります(「7.8. 伝送エラー」参照)。

・読出データ内に未使用の機能コードが含まれていた場合は、0 が読み出されエラーとはしません。

Response

・バイトカウントの設定データ範囲は 2～32。バイトカウントは応答で返ってくる読出データ数(1～16)の 2 倍に等しくなります。

・読出データは各ワードﾃﾞｰﾀの Hi バイト, Lo バイトの順で並び、各ワードデータはクエリーで要求された機能コード(アドレス)のデータ、そのアドレス+1 のデータ、+2 のデータ・・・・の順に並んで返されます。(複数ファンクション読出時、2 番目以降に未使用の機能コードが含まれる場合、その読出データは不定となります。)

1.7.2 単一ファンクション書き込み

Query

1byte	1byte	2byte	2byte	2byte
局番	*06H*	機能コード	書込データ	Error Check
			Hi Lo	

Normal response

1byte	1byte	2byte	2byte	2byte
局番	*06H*	機能コード	書込データ	Error Check
			Hi Lo	

Query

・アドレス 0 のときブロードキャストの利用可能。このとき全てのスレーブ局はブロードキャスト要求を実行して、応答を返しません。

・FC=6（06H）

・機能コードは 2 バイト長。データ設定範囲は 7.7.1.項と同様。

・書込データは 2 バイト長。書き込むファンクションのデータを設定します。

Response

・正常応答はクエリーと同じフレームになります。

1.7.3 連続ファンクション書き込み

Query

1byte	1byte	2byte	2byte	1byte	2～32byte	2byte
局番	*10H*	機能コード	書込データ数	ﾊﾞｲﾄｶｳﾝﾄ	書込データ	Error Check
		Hi Lo	Hi Lo		Hi, Lo(データ 0), Hi, Lo(データ 1), Hi, Lo(データ 2)……	

Normal Response

1byte	1byte	2byte	2byte	2byte
局番	*10H*	機能コード	書込データ数	Error Check
		Hi Lo	Hi Lo	

Query

・アドレス 0 のときブロードキャストの利用可能。このとき全てのスレーブ局はブロードキャスト要求を実行して、応答を返しません。

・FC=16（10H）

・機能コードは 2 バイト長。データ設定範囲は 7.7.1 項と同様。

・書込データ数は 2 バイト長。設定範囲は 1～16 の値。

・バイトカウントは 1 バイト長。設定範囲は 2～32 の値。バイトカウントは書込データ数の 2 倍に等しくなります。

・書込データの最初の 2 バイトに低位のコード（最初はクエリーで要求した機能コードのデータ）が、以降は順に高位のコードが並んで返されてきます。

・書込データ内に未使用の機能コードが含まれていた場合は、書き込みを無視しエラーとはしません。

Response

・機能コード・書込データ数はクエリーと同じ機能コード・書込データ数になります。

⚠ 注意	・通信専用ファンクションの指令データ(S01,S05,S06)以外の機能コードは、書込み回数の制限（約 100 万回）があります。この書込み回数の制限は製品生涯にわたり適用されます。 このため PLC などにより、加速時間・減速時間を頻繁に書込むようなプログラムを組まないようにしてください。 **破損のおそれあり**

1.7.4 メンテナンスコード

Query

1byte	1byte	2byte		2byte		2byte
局番	*08H*	診断コード *0000H*		データ		Error Check
		Hi	Lo	Hi	Lo	

Normal Response

1byte	1byte	2byte		2byte		2byte
局番	*08H*	診断コード *0000H*		データ		Error Check
		Hi	Lo	Hi	Lo	

Query

・アドレス 0 のブロードキャストは使用不可（使用した場合は無応答）

・FC=8（08H）

・診断コードは 2 バイト長で 0000H 固定。

・データフィールドは 2 バイト長。ﾃﾞｰﾀの中身は任意に設定可能。

Response

・データはクエリーのデータと同です。

・正常応答はクエリーと同じフレームになります。

1.7.5 コイル読出し

・対応していません。

1.7.6 コイル書込み

・対応していません。

1.7.7 コイル連続書込み

・対応していません。

1.8 通信例

代表的な通信の例を示します。(局番はすべて 5 とします)

(例 1) M06:実周波数・実速度値を読み出します。

問合せ(ホスト ⇒ インバータ)

05	03	08	06	00	01	67	EF

正常応答(インバータ ⇒ ホスト)

05	03	01	27	10	A3	B8

速度検出値は 2710_H , すなわち 10000_dです。したがって, 下記により実周波数は 30Hzとなります。

$$10000 \times \frac{\text{最高出力周波数}}{20000} = 30(\text{Hz})$$

(最高出力周波数は 60Hz)

(例 2) S01:速度設定 1 に 15Hz を書き込みます。(最高出力周波数:60Hz)

下記計算により, 書き込む値は, 1388_Hとなります。

$$15\text{Hz} \times \frac{20000}{60(\text{Hz})} = 5000_d = 1388_H$$

問合せ(ホスト⇒ インバータ)

05	06	07	01	13	88	D5	AC

正常応答(インバータ ⇒ ホスト)

05	06	07	01	13	88	D5	AC

1.9 伝送エラー

1.9.1 伝送エラー種類

RTU 独自のシリアルリンク伝送エラーは以下の3つのグループに分けられます。

・不正なクエリーメッセージ

・シリアルリンクのタイムアウト

・不正な処理

1.9.1.1 不正なクエリーメッセージ

不正なクエリーメッセージを受け取ったとき、クエリーを実行できず、次の異常応答を返します。

不正なクエリーに対する応答フォーマット

1byte	1byte	1byte	2byte
局番	Exception Func	Subcode	Error Check

・局番はクエリー要求と同じ値。

・Exception Func は Query の FC＋128。例えば FC=3 のとき、Exception Func＝131(83H)

・Subcode は下表のいずれか。

Subcode	Item		Remarks
1	不正な FC		3, 6, 8, 16 以外の FC を受け取った。
2	不正なアドレス	不正な機能コード	未使用の機能コードや範囲外の機能コードを受け取った。 読出／書込ﾃﾞｰﾀ内(先頭以外)に未使用の機能ｺｰﾄﾞが含まれていた場合 ・ファンクション読み出し時：0 が読み出されエラーとはしない ・連続ファンクション書き込み時：書き込みを無視しエラーとはしない
		不正なデータ数	-読出／書込データ数が 1～16 以外の場合。 -機能コード＋データ数が機能コードの設定範囲を超える場合。
		診断コード異常 （メンテナンスコード）	メンテナンスコードでの診断コードは 0 固定なのに、0 以外の値を受け取った。
3	不正なデータ	データ範囲エラー	書き込みデータが書き込み可能な範囲を越えている。
7	NAK	書き込み権利無し	リンクオプションからの書き込みが行われている。 （リンクからの書き込みをやめるまでは書き込めない）
		書き込み不可	RTU から書き込み禁止、または、運転中書き込み不可のファンクションを運転中に書き込もうとした。

1.9.1.2 シリアルリンクのタイムアウト

・RTU protocolの通信タイムアウトは、データの流れの中で 3 キャラクタのデータ欠落があった場合と規定しています。この場合、スレーブ機器は応答を返しません。

・クエリー送信終了からインバータが応答を返さないとマスターが判断する時間として 500ms と規定されています。従って、マスター側の通信リトライ動作はこれ以上の時間で実施します。ただし、連続ファンクション書き込み時は、書き込むファンクション数と種類によっては 500ms 以上かかる場合があるので、もっと時間を延ばす必要があります（詳細は「1.14.1 応答インタバル時間」を参照してください）。

1.9.1.3 不正な処理

上記 1.9.1.1, 1.9.1.2 項の範疇外の通信エラーを規定します。この場合、インバータは応答を返しません（無応答）。

・物理エラー（パリティ、フレーミング、オーバーラン）

・CRC エラー

・通信バッファ 41 バイトを超えるデータを受信した場合（バッファフル）

1.9.2 通信エラー動作

伝送エラーかシリアルリンクタイムアウトエラーが発生した場合の動作を、以下の様に選択できます。
なお、エラー動作となるためには、一度以上正常なフレームを受信をしていて、なおかつ、通信からの運転（周波数指令／運転指令）を行っている必要があります。

1.9.2.1 通信エラー発生時の動作

通信エラー発生時の動作をファンクション（H32）で選択できます。

H32	エラー発生時動作		備考
0	即時強制停止。	Er8	
1	タイマー時間運転後停止。	Er8	タイマー時間内はエラー発生直前の指令が保持されるが、通信が復帰した場合は、通信に従い運転を行う。
2	通信回復まで運転継続、回復後通信の指示に従う。ただし、タイマー時間経過しても通信が回復しない場合は、その時点で強制停止。	Er8	
3	通信回復まで運転継続、回復後通信の指示に従う。	通信回復後自動復帰	

エラー発生時のタイマー時間設定（H33）：0.0～60.0s

1.9.2.2 通信エラー動作要因

① 伝送エラー

インバータは伝送エラーを連続 8 回検出した場合にエラー動作を行います。

1) 伝送エラー条件
・自局向けフレームが CRC エラーとなったとき。
・受信エラー（パリティ、フレーミング、オーバーラン）発生時。
（受信エラーは1フレームに1回のエラーに限定するため、エラー発生後は次に正常なキャラクタを受信するまでに発生したエラーを、フレームサイズ分カウントしません。ただし、FC が異常であった場合はフレーム長が分からないため 8 バイト分カウントしません。）

2) 伝送エラーカウンタのクリア条件
自局向けフレームの CRC チェックが正常であったとき。

② シリアルリンクタイムアウトエラー

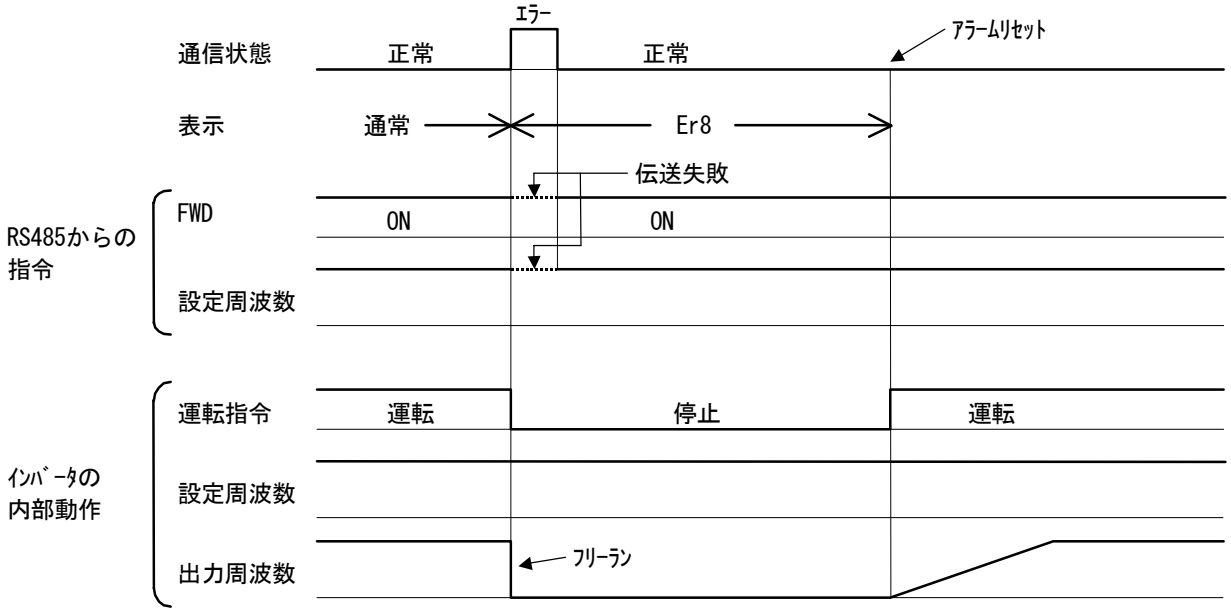
インバータは運転中に本プロトコルによる通信が停止したことを検出した場合にエラー動作を行います。

1) 通信断検出時間設定（H38）
0s（検出なし）、1～60s

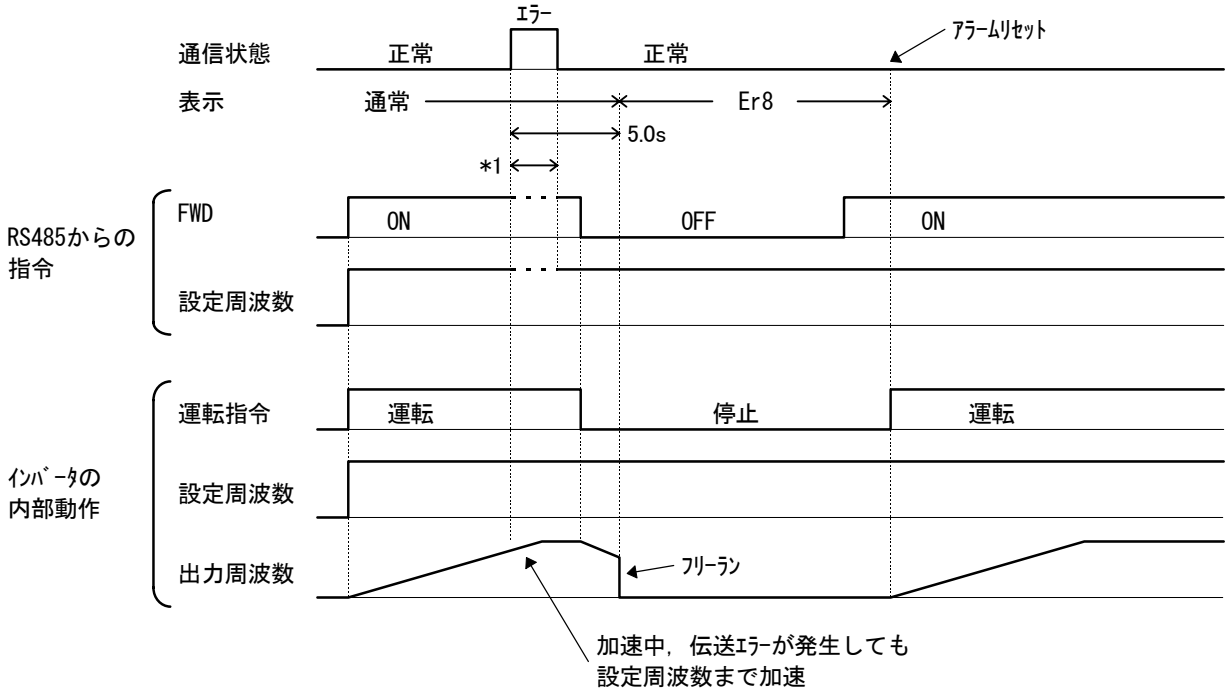
2) 通信断検出タイマーのクリア条件
自局向け、または、他局向けフレームの CRC チェックが正常であったとき。

1.9.2.3 通信エラー発生時の動作説明

H32=0 の場合（通信エラー発生時、即時強制停止するモード）

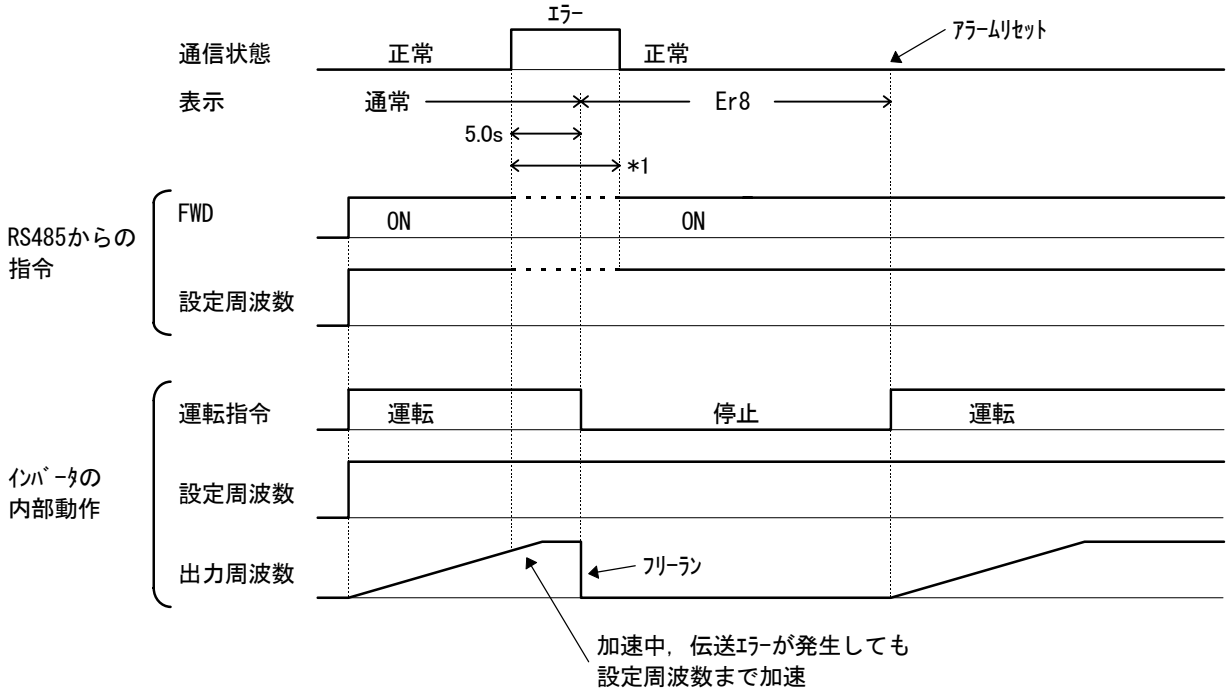


H32=1, H33=5.0s の場合（通信エラー発生時、5 秒後に強制停止するモード）

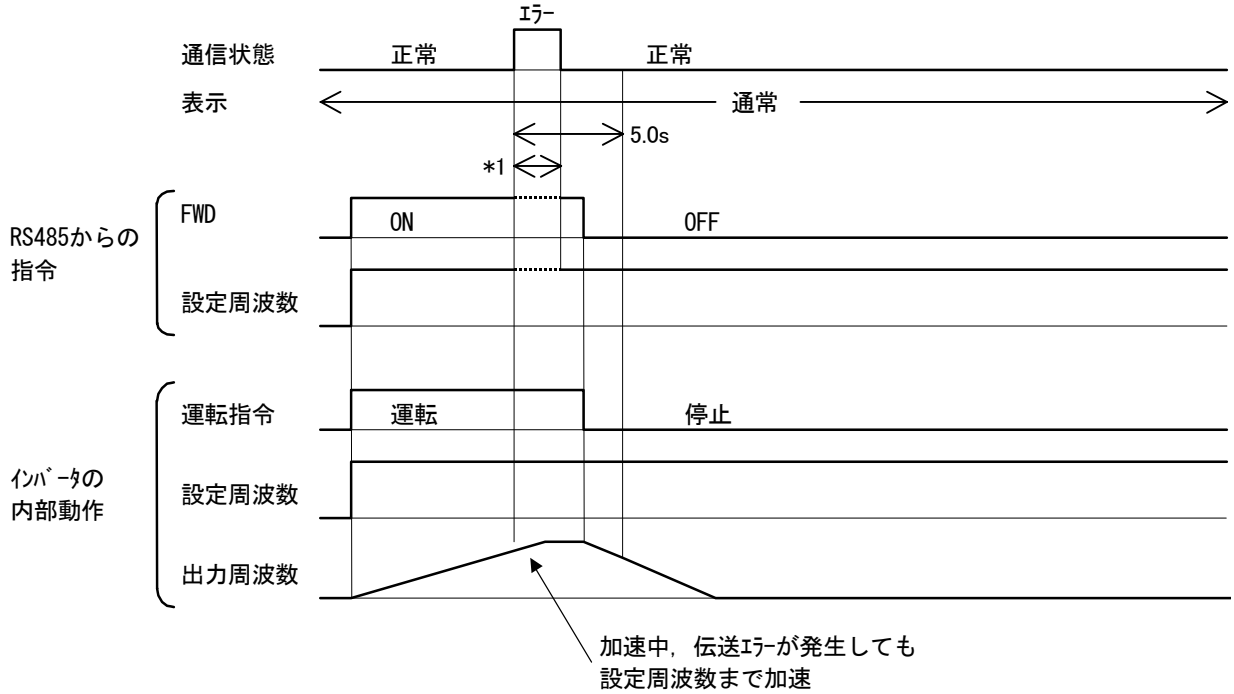


*1）通信が復帰するまでの期間は、通信エラー発生直前の指令（指令データ・運転操作データ）を保持します。

H32=2、H33=5.0s の場合（通信エラー発生から、5 秒経過後も通信が復帰せず、Er8 トリップする場合）

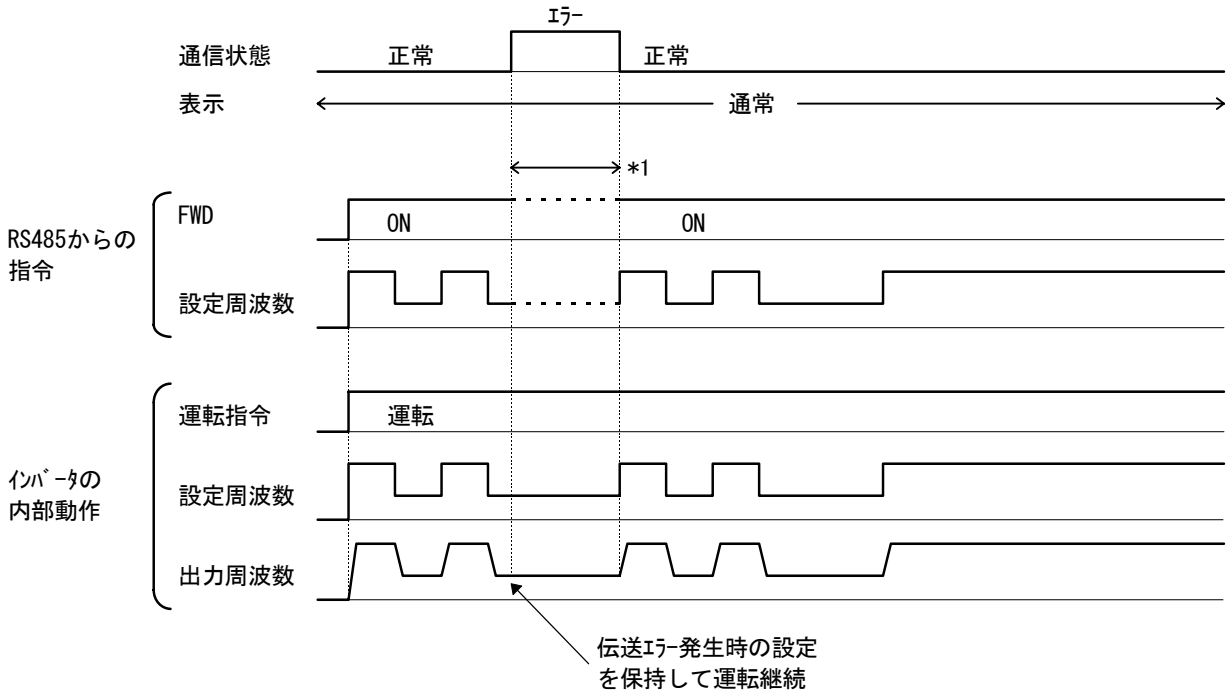


H32=2、H33=5.0s の場合（通信エラーが発生したが、5 秒以内に通信が復帰した場合）



*1）通信が復帰するまでの期間は、通信エラー発生直前の指令（指令データ・運転操作データ）を保持します。

H32=3 の場合（通信エラー発生時、運転継続するモード）



1.10 通信専用ファンクション

通信経由でインバータ運転や状態モニタを行うため、インバータのパラメータ変更用のファンクションとは別に、通信専用のファンクションとして、以降のファンクションが使用できます。

1.10.1 指令データ

コード	名称	単位	可変範囲	分解能	Read/Write
S01	周波数指令(p.u.)	-	-20000～20000（±20000 で最高周波数）	1	R/W
S05	周波数指令	Hz	0.00～400.00	0.01	R/W

R:読み込み
W:書き込み

注:

1） 周波数指令はすべり補償前の指令値となります。
2） S01、S05 が両方設定（ゼロ以外のデータ書き込み）された場合、S01 の指令が有効となります。
3） 設定範囲を超えるデータの書き込みはできません。
4） ここで示す指令データを読み出すと、実際の動作における指令値ではなく、以前に通信で指令されたデータが読み出されます（最終の指令値は後述のモニタデータの読み出しで取得します）。

---

*1）通信が復帰するまでの期間は、通信エラー発生直前の指令（指令データ・運転操作データ）を保持します。

1.10.2 運転操作指令データ

コード	名称	単位	可変範囲	分解能	Read/Write
S06	運転操作指令	−	データフォーマット[14]参照	−	R/W

注:

1) X1～X3 は汎用入力であり、E01～E03 にて機能設定する必要があります。
2) アラームリセットは、アラーム要因がない状態で RST 信号が ON から OFF に変化するときに行われます。
3) 設定範囲を超えるデータの書き込みも可能であるが、実際の動作はインバータ内部で制限されます。
4) 通信から運転操作指令を与える場合(H30=2, 3 又は、LE 端子 ON)、インバータ端子指令との関係は以下の様になります。

機能				指令	
分類		記号	名称	通信	端子台
運転指令		FWD/REV	正／逆転指令	有効	無効
汎用入力	0～2	SS1, 2, 4	多段周波数		
	3	HLD	自己保持信号	無効	
	4	BX	フリーラン指令	有効	
	5	RST	アラームリセット		
	6	THR	外部アラーム	無効	有効
	7	DCBRK	直流制動指令	有効	無効
	8	WE-KP	編集許可指令		
	9	LE	リンク運転選択	無効	有効

1.10.3 機能データ

コード	名称	単位	可変範囲	分解能	Read/Write
S08	加速時間	s	0.1～3600.0	0.1	R/W
S09	減速時間	s	0.1～3600.0	0.1	R/W

注:

1) 範囲外の書き込みについては、範囲外エラーとします。
2) S08、S09 の加減速時間はそれぞれ"F07:加速時間1"、"F08:減速時間1"に割り当てられます。
3) S08、S09 の加減速時間はインバータ内部で 4 桁以上は切り捨てられます。
   (例:123.4s を書き込んだ場合は、123.0s が書き込まれます)

⚠ 注意	・加速時間・減速時間には書込み回数の制限(約 100 万回)があります。この書込み回数の制限は製品生涯にわたり適用されます。 このため PLC などにより、加速時間・減速時間を頻繁に書込むようなプログラムを組まないようにしてください。 **破損のおそれあり**

1.10.4 モニタデータ

コード	名称	単位	範囲	分解能	Read/Write
M01	周波数指令(p.u.)(最終指令)	−	−20000～20000(±20000 で最高周波数)	1	R
M05	周波数指令(最終指令)	Hz	0～400.00	0.01	R
M06	出力周波数(p.u.)	−	−20000～20000(±20000 で最高周波数)	1	R
M09	出力周波数	Hz	0.00～400.00	0.01	R
M12	出力電圧実効値	V	0.0～600.0	1.0	R
M13	運転操作指令(最終指令)	−	データフォーマット[14]参照	−	R
M14	運転状態	−	データフォーマット[16]参照	−	R
M15	汎用出力端子情報	−	データフォーマット[15]参照	−	R
M16	アラーム内容 最新	−	データフォーマット[10]参照	−	R
M17	アラーム内容 1 回前	−			
M18	アラーム内容 2 回前	−			
M19	アラーム内容 3 回前	−			
M21	直流中間電圧	V	0～1000	1	R
M24	容量コード	−	データフォーマット[11]参照	−	R
M25	インバータ本体 ROM バージョン	−	0～9999	1	R
M26	伝送異常処理コード	−	データフォーマット[20]参照	−	R

注:

1) 出力周波数は、すべり補償前の値を示します。

1.11 ファンクションデータフォーマット

インバータの各種ファンクションデータのデータフォーマットを定義します。後述のデータフォーマット仕様に従ってデータを作成してください。なお、データの範囲や単位はインバータの取扱説明書を参照してください。

1.11.1 ファンクションデータフォーマット一覧

コード	名 称	データフォーマット	コード	名 称	データフォーマット
F00	データ保護	[1]	C01	ジャンプ周波数1	[1]
F01	周波数設定	[1]	C02	ジャンプ周波数2	[1]
F02	運転・操作	[1]	C03	ジャンプ周波数3	[1]
F03	最高出力周波数	[1]	C04	ジャンプ周波数(幅)	[1]
F04	ベース(基底)周波数	[1]	C05	多段周波数1	[5]
F05	定格電圧	[3]	C06	多段周波数2	[5]
F06	最高出力電圧	[3]	C07	多段周波数3	[5]
F07	加速時間	[12]	C08	多段周波数4	[5]
F08	減速時間	[12]	C09	多段周波数5	[5]
F09	トルクブースト	[3]	C10	多段周波数6	[5]
F14	瞬時停電再始動(動作選択)	[1]	C11	多段周波数7	[5]
F15	周波数リミッタ(上限)	[1]	P01	モータ(極数)	[9]
F16	周波数リミッタ(下限)	[1]	H01	運転時間積算(モニタのみ)	[1]
F20	直流制動(開始周波数)	[3]	H03	データ初期化	[1] *3 *4
F21	直流制動(動作レベル)	[1]	H04	リトライ(回数)	[1]
F22	直流制動(時間)	[3]	H05	リトライ(待ち時間)	[1]
F23	始動周波数	[3]	H07	曲線加減速	[1]
F24	始動周波数(継続時間)	[3]	H11	減速モード	[1]
F25	停止周波数	[3]	H13	瞬時停電再始動(待ち時間)	[3]
F26	モータ運転音(キャリア周波数)	[1] *1	H30	リンク機能(動作選択)	[1]
F27	モータ運転音(音色)	[1]	H31	RS485設定(ステーションアドレス)	[1] *2
E01	X1端子	[1]	H32	RS485設定(エラー発生時動作選択)	[1] *2
E02	X2端子	[1]	H33	RS485設定(タイマー時間)	[3] *2
E03	X3端子	[1]	H34	RS485設定(伝送速度)	[1] *2
E20	Y1端子	[1]	H35	RS485設定(データ長選択)	[1] *2
E21	Y2端子	[1]	H36	RS485設定(パリティビット選択)	[1] *2
E29	周波数到達ディレイ	[12]	H37	RS485設定(ストップビット選択)	[1] *2
E30	周波数到達(FAR)(検出幅)	[3]	H38	RS485設定(通信断検出時間)	[1] *2
E31	周波数検出(FDT)(動作レベル)	[1]	H39	RS485設定(応答インタバル時間)	[5] *2
E32	周波数検出(FDT)(ヒステリシス幅)	[3]	H40	基板温度(モニタのみ)	[1]
E39	定寸送り時間用表示係数	[8]	H44	インバータ本体ROMバージョン(モニタのみ)	[1]
E40	表示係数A	[12]	H50	デジタル設定周波数	[5]
E41	表示係数B	[12]			
E42	表示フィルタ	[3]			

1) 0.75kHz は 0 として扱います。
2) 通信からの書き込みはできません。
3) FC=16 の連続ファンクション書き込みで、書込データ数が 2 以上の場合は、0 以外のデータは書き込みできません
4) データ初期化を行った場合は、H31～H39 の通信関係のデータも初期値に戻るため、通信継続できないことがあります。

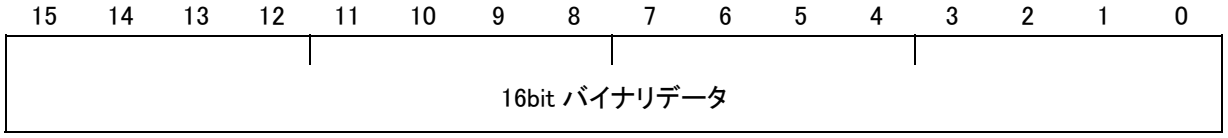
コード	名　称	データ フォーマット
S01	周波数指令(p.u.)	[2]
S05	周波数指令	[5]
S06	運転操作指令	[14]
S08	加速時間	[3]
S09	減速時間	[3]

コード	名　称	データ フォーマット
M01	周波数指令(p.u.)(最終指令)	[2]
M05	周波数指令(最終指令)	[5]
M06	出力周波数1(p.u.)	[2]
M09	出力周波数1	[5]
M12	出力電圧実効値	[3]
M13	運転操作指令(最終指令)	[14]
M14	運転状態	[16]
M15	汎用出力端子情報	[15]
M16	アラーム内容(最新)	[10]
M17	アラーム内容(1回前)	[10]
M18	アラーム内容(2回前)	[10]
M19	アラーム内容(3回前)	[10]
M21	直流中間電圧	[1]
M24	容量コード	[11]
M25	インバータ本体ROMバージョン	[1]
M26	伝送異常処理コード	[20]

*1) 999 は $7FFF_H$として扱います。

1.12 データフォーマット仕様

通信フレームのデータフィールド内のデータは、すべて 16bit 長で表現します。



データフォーマット[1] 整数データ(正):分解能 1

例) F15(周波数リミッタ, 上限)＝60Hz の場合

60 ＝ $003C_H$より ⇒

00H	3CH

データフォーマット[2] 整数データ(正負):分解能 1

例) -20 の場合

-20 ＝ $FFEC_H$より ⇒

FFH	ECH

データフォーマット[3] 小数データ(正):分解能 0.1

例) F17(ゲイン周波数設定信号)＝100.0%の場合

100.0×10＝1000 ＝ $03E8_H$より ⇒

03H	E8H

データフォーマット[5] 小数データ(正):分解能 0.01

例) C05(多段周波数1)＝50.25Hz の場合

50.25×100＝5025 ＝ $13A1_H$より ⇒

13H	A1H

データフォーマット[8] 小数データ(正):分解能 0.001

例) E39(定寸送り時間用表示係数)＝0.010 の場合

0.010×1000＝10 ＝ $000A_H$より ⇒

00H	0AH

データフォーマット[9] 整数データ(正):分解能 2

例) P01(モータ1極数)＝2極の場合

2 ＝ 0002_Hより ⇒

00H	02H

データフォーマット[10] アラームコード

コード	内容		コード	内容	
0	アラームなし	---	10	不足電圧	LU
1	過電流・加速中	OC1	17	過熱・冷却体・インバータ	OH3
2	過電流・減速中	OC2	18	過熱・外部サーマル	OH2
3	過電流・定速運転中	OC3	31	メモリエラー	Er1
6	過電圧・加速中	OU1	32	タッチパネル通信エラー	Er2
7	過電圧・減速中	OU2	33	CPU エラー	Er3
8	過電圧・定速運転中	OU3	38	RS485 通信エラー	Er8

例) 過電圧・加速中(OU1)の場合

6 ＝ 0006_Hより ⇒

00H	06H

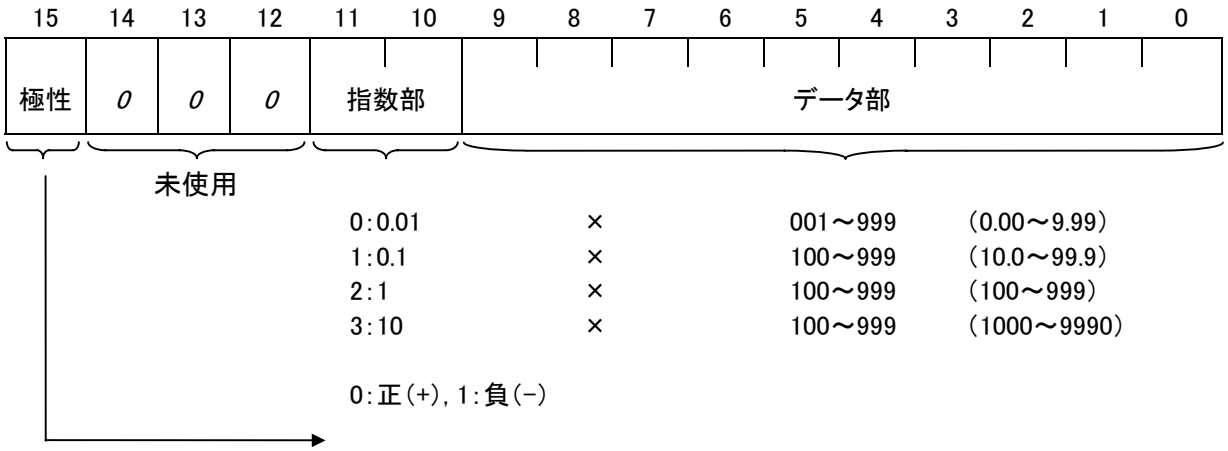
データフォーマット[11] 容量コード

例) 0.75kW の場合

$0.75\times100=75$ ＝ $004B_H$より ⇒

00H	4BH

データフォーマット[12] 指数データ(加減速時間, 表示係数)



例) F07(加速時間1)＝20.0 秒の場合

$20.0=0.1\times200$ ⇒ 0400_H+00C8_H ＝ $04C8_H$より ⇒

04H	C8H

データフォーマット[14] 運転操作指令

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RST	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	X3	X2	X1	REV	FWD

アラーム リセット　　未使用　　汎用入力　　FWD:正転指令 REV:逆転指令

（すべての bit は1で ON）

例） S06（運転操作指令）＝FWD, X1＝ON の場合
0000 0000 0000 0101_b＝0005_Hより　⇒

00H	05H

データフォーマット[15] 汎用出力端子

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	Y2	Y1

未使用　　汎用出力

（すべての bit は1で ON）

例） M15（汎用出力端子）＝Y1, Y2＝ON の場合
0000 0000 0000 0011_b＝0003_Hより　⇒

00H	03H

データフォーマット[16] 運転状態

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
BUSY	*0*	*0*	RL	ALM	DEC	ACC	*0*	*0*	*0*	NUV	*0*	INT	EXT	REV	FWD

（すべての bit は1で ON またはアクティブ）

FWD:	正転中	ACC:	加速中
REV:	逆転中	DEC:	減速中
EXT:	直流制動中	ALM:	一括アラーム
INT:	インバータ遮断	RL:	通信有効
NUV:	直流中間確立（0 で不足電圧）	BUSY:	データ書き込み（処理）中

例） 省略（モニタ方法はフォーマット[14], [15]と同様）

データフォーマット[20] 通信エラーコード

コード	内容	コード	内容
1	不正な FC	71	CRC エラー　⇒無応答
2	不正なアドレス（機能ｺｰﾄﾞｴﾗｰ）	72	パリティエラー　⇒無応答
3	不正なデータ（範囲ｴﾗｰ）	73	ﾌﾚｰﾐﾝｸﾞ, ｵｰﾊﾞﾗﾝｴﾗｰ, ﾊﾞｯﾌｧﾌﾙ　⇒無応答
7	NAK（書き込み不可）		

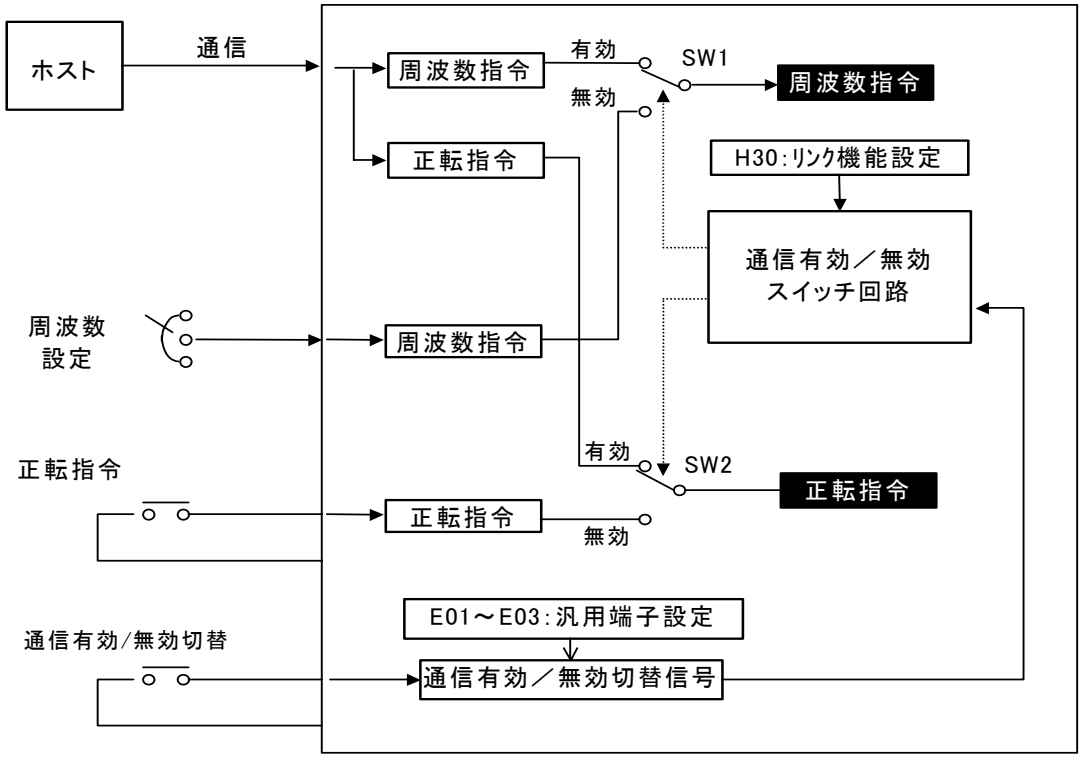
例） 不正なアドレスの場合

2 ＝ 0002_Hより　⇒

00H	02H

1.13 通信の切り替え

通信経由でインバータ運転(指令データ・運転操作データによる)を行うには、"H30:リンク機能(動作選択)"で1～3が選択されている状態で、通信有効にします(機能データ・ファンクションの読み込み、および、書き込みは通信有効／通信無効に関係なく常に可能)。



1.13.1 通信有効/無効切り替え方法

通信の有効／無効の切り替えは、インバータの汎用入力端子(X1-X3 端子)で切り替えられます。ただし、インバータの汎用入力端子(E01～E03:X1-X3 端子)をリンク運転選択(データ 9)に設定する必要があります。もし汎用入力端子をリンク運転選択に設定していない場合は、自動的に通信有効となります。

入力端子	状態
OFF	通信無効モード
ON	通信有効モード

注:

・電源投入時はすべてのメモリが初期化されるため、通信経由の指令データ・運転操作データは再度上位機器から書き込む必要があります。

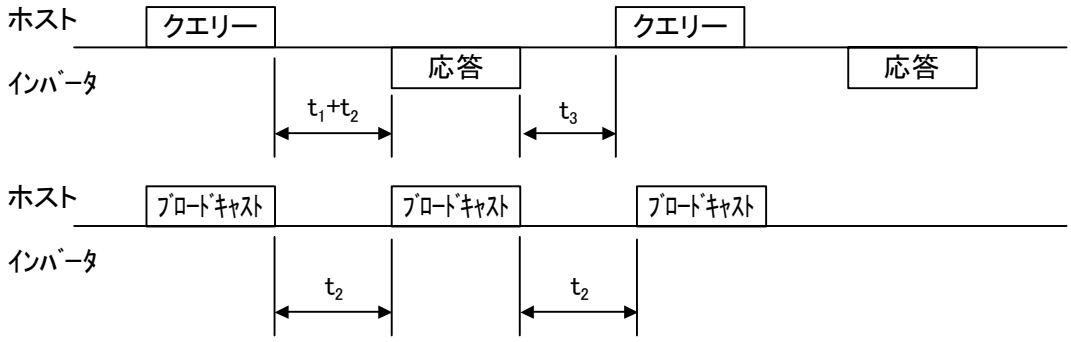
・通信無効時でも指令データ・運転操作データの書き込みは有効だが、SW1・SW2 によって反映されることはありません。通信無効モードで事前にデータをセットしておき、セット後に通信有効モードに切り替え、ショックを与えない切り替えができます。

1.13.2 リンク機能(動作選択)

"H30:リンク機能"の設定により、指令データ・運転操作データ個々に通信有効時の設定(有効／無効)ができます。(汎用入力端子の設定をせず常時通信有効とし、H30 のデータを有効⇔無効に切り替えることにより、汎用入力端子での切り替えと同様に通信有効／無効の動作切り替えができます。)

リンク機能 H30	通信有効時		通信無効時
	SW1(指令データ)	SW2(運転操作データ)	SW1, SW2
0	無効	無効	無効
1	有効	無効	
2	無効	有効	
3	有効	有効	

1.14 応答時間



1.14.1 応答インタバル時間

パソコンなどのホスト機器からの要求に対し、応答を送り始めるまでの時間が設定できます。応答インタバル時間設定により、処理の遅いホスト機器でもタイミングを合わせることができるようになります。

t_1: 応答インタバル時間設定(H39), t_2: インバータの処理時間

t_2	FC	処理	備考
≦30ms	3	ファンクション読み出し	データ数 3 以下
			データ数 4 以上
≦10ms	6	単一ファンクション書き込み	S01～S07, S12:指令
≦100ms			S01～S07, H03 以外
≦5s			H03:データ初期化
≦10ms	8	メンテナンスコード	
≦1.6s	16	連続ファンクション書き込み	データ数 16(100ms×16) S01～S07, H03 を含む場合は単一書き込み参照

1.14.2 受信準備完了時間

インバータが応答を返してから、通信ポートの受信準備が完了するまで(送信から受信への切り換え)に要する時間を定義します。

t_3: 受信準備完了時間≦10ms

株式会社　渡辺機械製作所

〒472－0023
愛知県知立市西町宮後66

2008-03